



**Direction de l'Espace
Rural et de la Forêt**

Département de la Santé des Forêts

Sommaire

Pathologie

- 1 Situation du chancre du châtaignier et de l'hypovirulence en France
- 2 Les traitements des souches contre le fomes dans les pays européens voisins de la France
- 3 Évaluation du risque fomes dans le massif landais suite à la tempête de décembre 1999
- 4 Essais de protection biologique des bois

Entomologie

- 5 La floraison et la fructification des chênes face aux Curculionides en Val-de-Loire
- 6 La processionnaire du pin, indicateur du réchauffement du climat
- 7 Piégeage de masse de scolytes xylophages à grande échelle en Belgique
- 8 Des scolytes du genre *Tomicus* ravagent les pins du Yunnan

Surveillance

- 9 Résultats 2001 du réseau européen de suivi des dommages forestiers
- 10 Évaluation de l'efficacité de trois méthodes de surveillance pour la détection des problèmes phytosanitaires

Parution récentes

Les ennemis exotiques des forêts

LA LETTRE DU DSF

N° 25 - JUIN 2002

En cette fin de printemps, la lettre du DSF vous propose à nouveau une actualité variée. Le point des connaissances sur le chancre du châtaignier et l'hypovirulence ouvre des perspectives de lutte biologique peut-être transposable au milieu forestier dans quelques temps. L'accent est à nouveau mis, au niveau du peuplement comme de la région, sur la gestion du problème fomes, qui doit être surveillé attentivement dans les perspectives de reconstitution. Enfin, parmi d'autres sujets, les préoccupations du monde forestier à l'égard des ennemis exotiques sont soulignées à travers les actes d'un colloque international, et sous un angle très différent, illustrées par les connaissances acquises sur *Tomicus piniperda* en Chine.

Bonne lecture

DOMINIQUE DE VILLEBONNE
Rédactrice en chef

La Lettre du DSF est destinée principalement aux correspondants-observateurs et aux partenaires du Département de la Santé des Forêts. Elle diffuse des informations brèves à caractère technique, scientifique et politique (négociations internationales) sur les problèmes phytosanitaires forestiers au sens large, qu'ils soient nationaux ou internationaux, et se fait l'écho des activités et informations propres au DSF. À parution irrégulière, elle est ouverte aux suggestions de chacun, et peut publier de courts textes.

La Lettre du DSF n° 25 - juin 2002

Directeur de la publication : Guy Landmann

Rédacteur en chef : Dominique de Villebonne

Ont collaboré pour le DSF : : Laurence Bouhot-Delduc, Jean-Luc Flot, Louis-Michel Nageleisen, François-Xavier Saintonge, Alain Soutrenon

Remerciements à : François Lieutier, Brigitte Lung-Escarmant, Cécile Robin, Christiane et Daniel Rougon

Mise en forme : Nathalie Doublet (DSF)

Maquette : Création Graphique Brigitte Renault

Impression : DERF-CIFAR – Tirage : 1 100 exemplaires

Département de la Santé des Forêts - 19, avenue du Maine - 75732 PARIS CEDEX 15

Tél. : 01 49 55 51 95 fax micro : 01 44 39 25 35 fax : 01 49 55 57 67

Mél : guy.landmann@agriculture.gouv.fr, laurence.bouhot-delduc@agriculture.gouv.fr,

bordeaux.dsf@wanadoo.fr, orleans.dsf@wanadoo.fr, clermont.dsf@wanadoo.fr,

BETSE.DSF.DERF@agriculture.gouv.fr, nancy.dsf@wanadoo.fr, nageleisen.dsf@wanadoo.fr,

devillebonne.dsf@wanadoo.fr

Le DSF sur le WEB : <http://www.agriculture.gouv.fr/derf/derf.stm>

1 Situation du chancre du châtaignier et de l'hypovirulence en France

Officiellement décrite pour la première fois en 1938 en Italie, la maladie du chancre du châtaignier causée par *Cryphonectria parasitica*, anciennement *Endothia parasitica*, s'est propagée dans toute l'Europe, et ce d'autant plus rapidement que les échanges commerciaux intra-européens se sont développés. En France, l'enquête du DSF de 1996-1997 et les observations des années suivantes ont montré que la maladie était désormais présente dans la plupart des régions castanéicoles, y compris la Bretagne et l'Alsace.

Aux États-Unis, la maladie a provoqué en 50 ans la disparition quasi complète du châtaignier américain (*Castanea dentata*) dans son aire naturelle (du Maine au Mississippi). Mais en Europe, malgré les fortes attaques observées dès les années 70, le châtaignier *Castanea sativa* s'est maintenu. Dès les années 1960, en Italie, des cicatrifications naturelles de chancres ont été observées. Actuellement en Suisse et en Italie, la majorité des chancres sont en cours de cicatrification ou cicatrisés, et la maladie du chancre de l'écorce n'est plus considérée comme un obstacle à la gestion sylvicole des peuplements de châtaignier.

Cette rémission s'explique par l'apparition en Europe dès les années 1960 de souches de *C. parasitica* moins agressives, appelées hypovirulentes. Leur hypovirulence est causée par un virus (le *Cryphonectria HypoVirus 1* ou CHV1) qui infecte le champignon et provoque une diminution de son pouvoir pathogène sur châtaignier. Les souches hypovirulentes ne se développent que dans les parties externes de l'écorce et n'atteignent pas le bois. Le CHV1 induit également une modification de la morphologie des souches de *C. parasitica*, ce qui permet de les différencier au laboratoire, une diminution de la sporulation et la stérilité "femelle" des souches. Le virus se transmet lors de fusions mycéliennes entre souches de même compatibilité végétative.

Une lutte efficace contre le chancre du châtaignier consiste à inoculer des souches hypovirulentes dans les parties infectées afin que le virus soit transmis aux souches locales et puisse permettre la cicatrification des chancres traités. C'est une méthode curative et biologique.

Depuis 1995, en Ardèche, en Lozère, dans le Gard et en Languedoc-Roussillon, plusieurs études nous ont permis d'estimer la sévérité des chancres et la proportion d'isolats hypovirulents dans les populations de *C. parasitica*. Dans les parcelles étudiées, le plus souvent des vergers où la lutte biologique est ou a été utilisée, le taux de chancres, non traités, cicatrisés ou cicatriciels est supérieur ou égal à 40 %. Une forte proportion des chancres est donc peu dommageable pour les châtaigniers. Parallèlement, le pourcentage d'isolats hypovirulents est généralement fort, et il est apparu indépendant de l'utilisation de la lutte biologique dans ces vergers.

Une étude réalisée dans le massif des Maures (Var) en 1999-2000, en collaboration avec le Cemagref et l'Institut Suisse de Recherches Forestières, a permis de faire le point sur l'hypovirulence présente dans des parcelles forestières qui n'avaient subi aucun traitement biologique ou un seul (expérimentation de 1975). A titre de comparaison, un verger fruitier où la lutte biologique est régulièrement utilisée a été inclus à cette étude.

Dans les 10 parcelles forestières étudiées, l'incidence de la maladie (pourcentage d'arbres chancreux) était très forte puisque 70 à 91 % des arbres étaient atteints. En moyenne, 1,7 chancre par arbre infecté a été observé. En revanche, la nuisibilité des chancres s'est révélée faible : 66 % des chancres étaient en cours de cicatrification et ne devraient pas à terme perturber de façon significative le fonctionnement hydrique de l'arbre ni provoquer de mortalité. Dans 54 % des chancres étudiés, un isolat hypovirulent a été obtenu. Par parcelle, l'incidence de l'hypovirulence (taux de chancres avec isolat hypovirulent) variait entre 30 et 88 %. Ce taux est comparable à ceux

estimés en France en vergers où la lutte biologique est régulièrement utilisée, et en Italie et Suisse, en parcelles forestières où la lutte biologique n'est pas utilisée.

Le CHV1 mis en évidence dans les isolats hypovirulents obtenus s'est avéré différent de celui présent dans les souches hypovirulentes utilisées pour la lutte biologique. Ce dernier n'a été retrouvé dans aucune des parcelles forestières étudiées, ni même dans le verger traité. L'hypovirulence observée dans le massif des Maures n'est donc pas la conséquence de la lutte biologique. Elle est similaire à celle observée en Italie et Suisse et a une origine spontanée. Cette hypovirulence est due à un hypovirus qui inhibe moins la sporulation et la croissance du champignon que les virus utilisés en lutte biologique, ce qui permet sa meilleure dissémination naturelle dans les populations fongiques.

Des résultats préliminaires suggèrent que la même situation (faible nuisibilité des chancres et forte incidence de l'hypovirulence naturelle) est observée dans les autres régions du Sud-Est de la France. Des études sont actuellement en cours pour caractériser l'hypovirulence qui est fréquemment observée dans le Sud-Ouest. Dans les zones récemment atteintes par le chancre (Bretagne, Ile de France, Alsace...), la présence de l'hypovirulence n'a pas encore été mise en évidence. L'éradication des nouveaux foyers de chancre dans ces régions est souvent problématique. Les espoirs reposent dans la mise au point de nouvelles modalités de la lutte biologique, peut-être grâce à l'utilisation du nouvel hypovirus, dans le but de devancer le développement spontané de l'hypovirulence dans ces nouveaux foyers.

Source : Cécile Robin, UMR Santé Végétale, INRA Bordeaux

2 Les traitements des souches contre le fomes dans les pays européens voisins de la France

Lors du 10^{ème} congrès international sur les pourridés forestiers tenu en

septembre 2001 au Canada, une communication orale a été faite par Magnus Thor (Suède) sur la situation actuelle des traitements fomes en Europe. Les informations fournies par 8 pays européens ont été recueillies à la suite d'une enquête

lancée en avril 2001 (*). Les tableaux ci-dessous renseignent sur les surfaces annuelles traitées par pays, les essences concernées et la nature des produits de traitement utilisés :

Pays	Eclaircies et coupes rases (1)	Epicéas	Pins	Mélèzes	Autres résineux
Allemagne	Essais expérimentaux seulement				
Danemark	5 500	3 600	0	0	1 900
Finlande	12 000	10 200	1 800	0	0
Grande Bretagne	69 000	53 800	6 900	6 900	1 400
Irlande	18 500	13 700	3 500	600	700
Norvège	400	400	0	0	0
Pologne	70 000	0	70 000	0	0
Suède	35 000	35 000	0	0	0
Total	210 400	116 700	82 200	7 500	4 000

(1) Répartition moyenne : éclaircie (90 %), coupe rase (10 %)

Surfaces traitées annuellement en ha

Pays	Phlebiopsis gigantea (rotstop)	urée	Disodium octaborate tétrahydrate (DOT)
Allemagne	Essais expérimentaux seulement		
Danemark	70	30	0
Finlande	95	5	0
Grande Bretagne	2	98	0
Irlande	0	100	0
Norvège	95	5	0
Pologne	100	0	0
Suède	90	0	10
% sur la totalité des surfaces traitées	56	42	2

Nature des produits de traitement utilisés en pourcentage

Sur les 210 400 ha traités annuellement dans les 8 pays européens interrogés, la Pologne et la Grande-Bretagne (66 % de la surface totale), suivies de la Suède, sont les pays qui réalisent le plus les traitements de souches. À l'opposé, la pratique du traitement préventif des souches n'a pas été instituée en Allemagne.

D'une manière générale, l'épicéa commun et l'épicéa de Sitka (essences les plus sensibles en France) sont les principaux bénéficiaires des traitements

sauf en Pologne où les opérations concernent exclusivement le pin sylvestre.

La substance la plus fréquemment utilisée est le produit biologique à base de *Phlebiopsis gigantea* (rotstop) (118 600 ha), suivie de l'urée (88 300 ha). Le DOT (polybore) n'est à l'heure actuelle employé qu'en Suède (3 500 ha) et commence à faire son apparition en France (recommandé seulement depuis 1999).

Le niveau de mécanisation des traite-

ments de souches est apparu généralement très élevé (80 % à 100 %) sauf pour la Pologne où les applications sont uniquement manuelles. Enfin, une dernière information a concerné le coût du traitement de souche calculé en incluant le coût du matériel et celui de l'application, et en prenant en compte les conditions de peuplement et la nature de l'éclaircie (mais sans distinction de la nature du produit) : ce coût par m³ de bois sous écorce est en moyenne estimé à 1,20 € pour l'éclaircie et 0,40 € pour la coupe

rase ; pour la Pologne où les traitements sont manuels, on atteint 2 € pour l'éclaircie.

Le travail de sensibilisation et de formation à l'égard des traitements préventifs contre le fomes doit être poursuivi en France. L'intérêt des traitements préventifs des souches fraîches de résineux est en effet certain et reconnu.

(*) Pour la France, les données très partielles reposant essentiellement sur les fiches de traitement collectées par le Cemagref de 1976 à 1996 et publiées dans la Revue Forestière Française n'ont pas été actualisées (cf. RFF n° 3-1998, p. 217-229 "Vingt ans de traitements de souches à l'urée contre *Heterobasidion annosum* en France" A. Soutrenon, C. Delatour).

Source : Alain Soutrenon
(Cemagref-DSF Grenoble).
Informations obtenues à l'occasion
du congrès IUFRO sur les pourridés
forestiers du 16 au 22 septembre
2001 organisé à Québec-Ville
(Canada)

3 Évaluation du risque fomes dans le massif landais suite à la tempête de décembre 1999

Le fomes (*Heterobasidion annosum*) est un parasite racinaire connu sur pin maritime depuis de nombreuses années. Depuis une vingtaine d'années, il semble progresser dans le massif landais, de nouvelles communes étant régulièrement recensées comme abritant de nouveaux foyers de dépérissement. Ces derniers, observés depuis très longtemps principalement dans le Nord et l'Est des Landes (secteur le plus touché actuellement), ont progressé peu à peu dans tout le département pour atteindre le Sud-Gironde puis, récemment le Médoc (région IFN présentant à l'heure actuelle le moins de signalements de dégâts).

Devant l'augmentation brutale des portes d'entrée potentielles pour le fomes suite aux chablis et volis provoqués par la tempête de décembre 1999 et à leur exploitation, il nous a semblé important d'essayer d'évaluer d'une part, la disponibilité en inoculum de ce pourridé dans les parcelles sinistrées, et d'autre part, les facteurs qui ont conditionné son installation.

Dans une expérimentation conduite d'octobre 2001 à février 2002, le fomes a été détecté sur souches de chablis et volis dans des parcelles ne présentant pas de dégâts de fomes avant la tempête. Dans les 26 parcelles contaminées (sur un total de 27 explorées), le pourcentage de souches abritant du fomes varie de 7 à 72 % (40 souches analysées par parcelle).

Le taux global de contamination dans chaque secteur géographique du massif à l'étude est variable (de 17 % en Nord-Ouest Landes à 55 % en Sud-Gironde), mais il ne semble pas lié au niveau de dégâts de fomes dans le secteur. En effet, le Médoc, secteur le moins touché et le Nord-Est Landes, secteur le plus touché, présentent des taux intermédiaires de contamination des souches issues de la tempête (respectivement 40 et 33 %).

De même, il ne semble pas y avoir de relation entre le pourcentage de souches contaminées par le fomes, et l'intensité des dégâts de tempête (<30 % et >60 %), ou la date d'exploitation des chablis et volis (<10 mois, ou >10 mois après la tempête, ou non encore exploités au moment de l'expérimentation). Mais l'inoculum de fomes a été détecté plus fréquemment sur les chablis que sur les volis, et en lande humide plus qu'en lande mésophile, dans ce dernier cas, probablement grâce à des conditions plus favorables à la survie du champignon dans la partie aérienne des souches, en lande humide.

Devant la présence du champignon dans la majorité des parcelles, et principalement sur chablis, et devant l'absence de relation entre leur taux de contamination et les facteurs analysés, il nous semble très probable que le fomes ait pu pénétrer par les blessures provoquées par la tempête, et ce, dans les jours qui ont suivi cet événement climatique. Ceci laisse présumer que l'inoculum aérien de fomes (sporée) était présent dans tous les secteurs du massif au moment de la tempête.

Les questions actuelles posées par cette expérimentation sont de deux ordres : quel sera le devenir du fomes sur les souches suite aux travaux de nettoyage des parcelles sinistrées, et sera-t-il capable d'infecter les arbres environnants (dans le cas des peuplements restés sur pied), ou les futurs

reboisements (dans le cas des parcelles reconstituées). Des suivis de peuplements seront réalisés dans les années futures pour essayer de répondre à cette dernière question.

Cependant, on peut d'ores et déjà considérer que les souches de chablis représentent un risque phytosanitaire pour les peuplements de pin maritime. À l'heure où les travaux de nettoyage des parcelles sont largement en cours, il est donc plus prudent d'employer des méthodes intégrant ce risque fomes.

Il semblerait peu souhaitable d'enfourer les souches issues de la tempête, technique qui permettrait au champignon de se maintenir à l'abri de la lumière et de la dessiccation.

Le maintien des souches entières (en l'état) au sol semble également peu souhaitable, car l'augmentation de la surface de contact bois-sol engendrée par les chablis semble favorable à la fructification du champignon. En effet, au cours de notre expérimentation, les carpophores, rares sur les volis contaminés, sont apparus largement de décembre à février sur les chablis contaminés (39 %) soit sur la tranche de la coupe soit aux contacts chablis-sol et souvent sur les restes de coupe laissés au sol.

La méthode de nettoyage qui nous semble la moins favorable au maintien de l'inoculum de fomes consiste en une extraction puis un broyage grossier des chablis sur place (croque-souche), sans enfouissement, cette technique étant la plus favorable à la dessiccation des souches et du champignon.

Source : Brigitte Lung-Escarmant,
INRA, UMR Santé végétale
Étude : Conséquences
phytosanitaires de la tempête du 27
décembre 1999 : évaluation du
risque fomes (*Heterobasidion
annosum*) dans le massif
landais (Financement DERF)

Bibliographie

- Lévy A., Lung-Escarmant B., 1998. Répartition de l'Armillaire et du fomes dans le massif des Landes de Gascogne. *Les Cahiers du DSF* (La Santé des forêts [France] en 1997) 4-1998: 51-53.
Maugard F., Résultats fiches d'enquête 1989-2001 du DSF Sud-Ouest, sur les signalements de dégâts de fomes dans le massif landais.

4 Essais de protection biologique des bois

Les scolytes déprécient les bois en introduisant diverses espèces de champignons agents de bleuissement qui se développent aux dépens des composés organiques dissous dans la sève, en épargnant la cellulose et la lignine. Les propriétés mécaniques du bois restent intactes mais les hyphes mycéliens noirâtres ou brunâtres induisent des colorations inesthétiques qui interdisent les utilisations les plus nobles du bois.

Les principales méthodes de protection des bois consistent à éviter leur colonisation par des insectes ou des champi-

gnons (conservation par voie humide, stockage en atmosphère confinée ou protection chimique). Une voie originale est explorée depuis plus d'une décennie Outre-Atlantique où, à défaut de pouvoir intervenir sur les populations de scolytes, la lutte porterait directement sur le bleuissement des bois.

La technique envisagée consiste à sélectionner des souches naturelles non colorées ("albinos") d'agents de bleuissement, en recherchant parmi celles-ci des souches particulièrement compétitives, capables de coloniser rapidement les grumes et de consommer les substances nutritives dissoutes, empêchant ainsi l'installation de souches à

mycélium coloré. Une souche d'*Ophiostoma piliferum* a été utilisée aux Etats-Unis par Blanchette sur différentes espèces de pins. Les travaux actuels au Canada portent sur *Ceratocystis resinifera*.

De nombreux problèmes restent à régler, tant au niveau de la compétitivité des souches qu'au niveau des modalités d'applications et de diffusion du champignon.

Source : Jean-Luc Flot, DSF Nord-Est

ENTOMOLOGIE

5 La floraison et la fructification des chênes face aux Curculionides en Val-de-Loire

La régénération naturelle des chênes est parfois capricieuse, et il est difficile de connaître précisément les facteurs influant sur le devenir des fleurs et des glands. Christiane et Daniel Rougon ont cherché à évaluer le rôle des insectes des frondaisons des chênes sessile et pédonculé en suivant pendant sept années consécutives la floraison et la fructification de ces deux espèces. En 1990, 1 158 fleurs de chêne pédonculé réparties sur quatre niveaux (3 à 10 m) et 1 150 fleurs de chêne sessile réparties sur deux niveaux (4 et 9 m) ont été observées in situ pendant 20 semaines, de façon non destructive, et 60 000 glands ont été disséqués à différents stades de leur développement.

Chez le chêne pédonculé, au moment de la fécondation, le nombre de fleurs est réduit de façon massive (91 %), et la disparition des jeunes glands se poursuit pour n'aboutir qu'à la production de 2 % de glands sains susceptibles de germer.

Avant la fécondation, les principaux facteurs de disparition des organes floraux sont d'ordre climatique et biotique. Le gel tardif de printemps peut détruire jusqu'à 50 % des organes, et les insectes sont particulièrement dommageables, puisque jusqu'à 72 %

de fleurs sont détruites par des Curculionides très majoritairement (60 %), puis des Lépidoptères, des Diptères et des Homoptères. Enfin, divers autres éléments (sécheresse, facteurs cryptogamiques, non pollinisation...) entraînent la disparition de 14 % des fleurs. Au total, seules 14 % des fleurs ont été fécondées et sont susceptibles de donner des glands.

Durant toute la période de floraison et jusqu'à la fécondation, 18 espèces de Curculionides appartenant à 5 genres (*Polydrosus*, *Strophosoma*, *Brachyderes*, *Phyllobius*, *Coeliodes*) ont été identifiées, dont *Brachyderes incanus*, considéré comme un ennemi des pins. Connus pour les dégâts mineurs qu'ils peuvent occasionner aux feuilles, tous ces insectes se sont révélés très dommageables aux fleurs dont ils dévorent la base et rongent le pédoncule, ce qui entraîne la section ou le dessèchement des fleurs. L'écologie et les dégâts de toutes ces espèces diffèrent. Certaines sont inféodées aux chênes des milieux fermés ou ouverts, y provoquant de sérieux dégâts. Parmi les ravageurs des chênes des milieux ouverts, certaines migrent facilement vers les vergers pouvant alors y occasionner des dégâts notables.

Après la fécondation, 70 % des glands nouvellement formés sont détruits par des insectes, majoritairement des Curculionides (50 %) et des Lépidoptères (en 1990, seuls 23 glands sont arrivés sains à maturité sur 1 158 fleurs chez le

chêne pédonculé, soit 2 % des fleurs de départ). Les glands ont été attaqués par trois espèces principales de Curculionides du genre *Curculio* (balanins) dont le comportement de ponte a pu être caractérisé, et s'est avéré variable selon l'état de maturation des glands.

Source : Christiane et Daniel Rougon, 2001 - Impact des Curculionides sur la régénération des chênes en Val de Loire. *Symbioses* (4) : 39-46

6 La processionnaire du pin, indicateur du réchauffement du climat

Depuis quelques années, la processionnaire du pin progresse au nord de son aire naturelle et s'observe dans des contrées où elle était absente, au moins de mémoire d'homme.

Plus précisément, la remontée septentrionale est localement d'environ 100 kilomètres depuis le début de la décennie 1980. C'est le cas par exemple en limite nord-est de l'insecte où l'aire limitée à la Loire au niveau d'Orléans s'est étendue au sud du département de l'Essonne jusqu'en 2000 et jusqu'à la Ferté Allais et l'ouest du massif de Fontainebleau au cours du cycle 2001-2002. Les nids d'hiver dans lesquels la chenille passe une grande partie de son cycle sont très visibles par un œil averti si bien qu'il est assez aisé de déterminer la présence de l'insecte y compris lorsque le niveau

de population est très bas comme c'est le cas en limite d'aire.

Le réchauffement du climat constitue très certainement le premier facteur explicatif de cette évolution : la relation qui lie la processionnaire au climat a été étudiée en détail depuis de nombreuses années, en particulier en France à l'INRA (Demolin, Géri). À ce titre, l'absence de forts gels hivernaux depuis plusieurs années en limite d'aire est un élément primordial puisque ce sont les températures basses en automne ou très basses en hiver qui font redescendre l'insecte vers le sud comme lors de l'hiver 1985 ou de l'automne 1993.

Même si les conséquences sur la physiologie des pins porteurs de nids sont rarement dramatiques, la présence de l'insecte dans de nouvelles contrées est fréquemment à l'origine de nombreuses interrogations, tant des propriétaires forestiers que des personnes confrontées à l'insecte en milieu urbain. Il est vrai que son caractère urticant nécessite de prendre des précautions en particulier lors de la phase de procession très spectaculaire qui éveille la curiosité des hommes voire des animaux.

Source : François-Xavier Saintonge, DSF, Echelon technique Nord-Ouest, Claude-Bernard Malphettes, Engref Nogent/Vernisson - Orléans

7 Piégeage de masse de scolytes xylophages à grande échelle en Belgique

Face à l'importance des dommages causés sur hêtre en 2000 et en 2001 (plus de 1,6 millions de m³ plus ou moins colonisés durant ces deux années) et tout en ayant identifié l'origine abiotique de ce problème (gelée précoce et brutale en novembre 1998, voir *Lettre du DSF* n°23, juillet 2001), l'administration forestière wallonne a mis en place en 2002 un dispositif très important de piégeage pour tenter de contrôler les populations de scolytes xylophages et de limiter les dommages aux arbres encore sur pied.

Le dispositif, mis en place depuis début février, repose sur 1 600 arbres pièges abattus et traités par insecticide, et 20 000 pièges de grande taille appâtés avec de la linéatine et de l'éthanol.

Des expérimentations menées en 2001

avaient mis en évidence une possibilité de faire ainsi baisser très significativement les populations de xylophages. Les observations poursuivies actuellement visent à estimer les populations présentes en peuplements et l'importance des prélèvements par piégeage. Les premiers éléments devraient être disponibles en cours d'été.

Source : Jean-Luc Flot, DSF Nord-Est

8 Des scolytes du genre *Tomicus* ravagent les pins du Yunnan

Depuis 1996, un important travail a été entrepris par l'INRA d'Orléans en Chine afin de comprendre pourquoi *Tomicus piniperda* cause des dégâts considérables dans le Yunnan lors de ses attaques sur les troncs de *Pinus yunnanensis*, alors que des attaques équivalentes sont rarement mortelles en Europe, quelles que soient les espèces de pin concernées (voir *Lettre du DSF* n°19, mai 1999), et proposer ainsi des orientations pour la lutte.

La biologie très particulière du *Tomicus* du Yunnan suggère qu'il s'agit d'une espèce différente du *T. piniperda* européen. De fait, les récents travaux moléculaires effectués à l'INRA d'Orléans sur les scolytes du Yunnan ont montré qu'il y avait 2 espèces de *Tomicus*, toutes 2 sans doute nouvelles pour la science. La comparaison des modèles de fonctionnement chinois sur *Pinus yunnanensis* et européen sur *Pinus sylvestris* a permis d'établir que le pin du Yunnan possède des mécanismes de défense au moins aussi efficaces que ceux du pin sylvestre en Europe. En outre, les *Tomicus* du Yunnan sont associés à des champignons phytopathogènes semblables à ceux observés en Europe chez *T. piniperda*. L'espèce principale est cependant différente (*Leptographium yunnanense*, espèce nouvelle pour la science, au lieu de *L. wingfieldii*) et le pourcentage de contamination des insectes lors de l'attaque des troncs est 3 fois plus élevé au Yunnan qu'en Europe (15 % au lieu de 5 % environ). La pathogénicité du champignon chinois pour le pin du Yunnan est apparemment plus élevée que celle du champignon européen pour le pin sylvestre. Néanmoins, comme en Europe, ce champignon ne

semble pas jouer de rôle dans la réussite de l'installation du scolyte sur son hôte au niveau du tronc.

En revanche, un phénomène d'agrégation massive pendant la phase de maturation sur pousses a été mis en évidence, particulièrement en fin de maturation (janvier - février). Il s'agit là d'une observation nouvelle chez les scolytes et jamais décrite chez les populations de *Tomicus* autres que celles du Yunnan. Après l'attaque des pousses, les attaques sur tronc sont dues, dans leur très grande majorité, aux insectes déjà présents dans les pousses du même arbre quand ils ont terminé leur maturation. Pour que les attaques sur tronc conduisent à la mort de l'arbre, il a été mis en évidence, dans la localité de l'étude, un seuil critique d'attaques sur pousses d'environ 60 % de pousses attaquées : au dessus, l'arbre succombe aux attaques sur tronc dans la plupart des cas. Enfin, la comparaison de 2 placettes dans des situations différentes de stress hydrique en conditions naturelles a montré l'effet favorable du stress hydrique naturel sur la résistance des arbres aux attaques sur tronc.

Ainsi, ce ne sont pas la sécheresse ni les champignons qui sont en cause dans les dégâts infligés par les populations de *Tomicus* aux peuplements de pin du Yunnan depuis 10 ans, mais plutôt des phénomènes relevant des relations arbres - insectes, et spécialement la biologie très particulière d'une (ou 2) espèces de *Tomicus*, dont le comportement d'agrégation sur pousses semble pouvoir, à lui seul, expliquer les dégâts.

C'est donc au niveau de la phase de maturation sur pousses qu'il convient d'intervenir (en tentant de perturber le phénomène d'agrégation par exemple) et non pas, comme on cherchait à le faire jusqu'à présent, au moment des attaques sur tronc. Ces éléments nouveaux soulignent également l'importance de veiller à écarter tout risque d'introduction de ces insectes dans une autre région ou sur un autre continent.

Source : François Lieutier, INRA et Université d'Orléans, en collaboration avec l'Université du Yunnan, l'Académie des Sciences Forestières du Yunnan, l'Université d'Uppsala (Suède) et l'Institut Royal de Technologie de Stockholm.

9 Résultats 2001 du réseau européen de suivi des dommages forestiers

Suite aux tempêtes de 1999 (Lothar et Martin), une trentaine de placettes sont suspendues en attendant la reconstitution du peuplement. La campagne de notation 2001 a concerné 519 placettes pour un effectif total de 10 373 arbres.

Globalement, pour la France entière, après trois années consécutives de diminution des déficits foliaires, une légère augmentation est constatée en 2001 pour la plupart des essences. Les feuillus présentent toujours sensiblement plus de pertes de feuillage que les résineux. La coloration anormale fluctue selon les essences mais globalement reste à un niveau faible, de l'ordre de 10 % des effectifs. La mortalité, bien qu'en légère progression cette année, reste globalement à un très faible niveau (0,2 %). De nombreux arbres (2,3 % de l'échantillon de l'année précédente) ont été changés en 2001 ; pour plus de la moitié d'entre eux, ils ont été exploités sans que l'on sache, sauf exception, si leur état sanitaire est à l'origine de cette exploitation. Seulement 14 conifères ont été exploités par suite d'une colonisation par les scolytes, alors qu'on estime à 1 million de m³ le volume de bois mort suite à des attaques de scolytes sur l'ensemble du territoire. Le taux de mortalité constaté en été ne traduit sans doute que partiellement la mortalité intervenue en 2001, peut-être en raison du caractère très localisé des attaques de scolytes.

Ces tendances nationales masquent cependant une très grande variabilité à l'échelle régionale.

Les notateurs, qui ont une bonne compétence dans le domaine phytosanitaire, indiquent depuis 5 ans les facteurs biotiques ou abiotiques observés au moment de la notation qui, de leur point de vue, ont une incidence sur l'état des cimes. Depuis 2000, une note d'intensité est également donnée. Les facteurs signalés comme pouvant être à

l'origine de l'augmentation du déficit foliaire observé en 2001 sont : l'oidium *Microsphaera alphitoides* sur chêne pédonculé, le bupreste *Coroebus bisfasciatus* sur chêne pubescent, le charançon sauteur *Rhynchaemus fagi* sur hêtre, le chancre à *Crumenulopsis sororia* sur pin d'Alep. En revanche, peu d'événements climatiques ont été signalés si ce n'est une vague de chaleur estivale en région méditerranéenne et dans les Alpes. Le rôle des excédents d'eau enregistrés sur une partie de la France reste difficile à évaluer. Les insectes phyllophages sont également restés à un faible niveau. Enfin, on observe une certaine corrélation entre l'augmentation du déficit foliaire entre 2000 et 2001 et la vitesse de vent à laquelle ces peuplements ont été soumis, ou les dommages dus aux tempêtes de 1999, mais on ignore s'il s'agit d'une coïncidence ou quels seraient les mécanismes d'un arrière effet des tempêtes Lothar et Martin.

Source : Louis-Michel Nageleisen, DSF Antenne spécialisée de Nancy

10 Évaluation de l'efficacité de trois méthodes de surveillance pour la détection des problèmes phytosanitaires

En Nouvelle-Zélande, l'objectif premier de la surveillance de la santé des forêts est la détection précoce des insectes ravageurs ou des champignons pathogènes nouvellement introduits. D'après une étude publiée en 1989, seulement environ 13 % des organismes exotiques produisent des dommages aux arbres visibles par surveillance aérienne avant que le ravageur se soit tellement propagé qu'il ne puisse plus être éradiqué. Le service de la santé des forêts néo-zélandais a donc testé les 3 méthodes de détection au sol suivantes : un échantillonnage en voiture le long de routes forestières (27 peuplements), un échantillonnage à pied (8

peuplements), et un échantillonnage à pied des parcs et jardins publics dans les environs d'un grand port (3 parcs, 2 heures par parc). Des dommages ont été simulés (peinture ou marques apposées sur les troncs, les branches ou le feuillage, ou poteaux colorés), et leur taux de détection a été calculé. Chacune des études a concerné 5 personnes, pas forcément les mêmes.

À la plus petite vitesse testée du véhicule (15 km/h), l'efficacité de la détection de l'échantillonnage en voiture a été très semblable à celle de l'échantillonnage pédestre (comparaison réalisée sur de jeunes peuplements élagués). L'efficacité de la détection diminue avec la distance d'observation : ainsi, en voiture, 88 %, 79 % et 63 % des dégâts simulés ont été détectés respectivement à 0 m, 20 m et 40 m du bord de la route, contre 97 %, 71 % et 47 % à pied (tous les peuplements n'ont pas été échantillonnés à la fois en voiture et à pied). Le taux de détection obtenu en voiture chute brutalement lorsque la vitesse du véhicule augmente : 77 % des dégâts simulés ont été détectés à 15 km/h, contre 46 % à 30 km/h et seulement 32 % à 45 km/h. Pour l'échantillonnage à pied, il existe également une interaction entre l'efficacité et le temps passé, l'observateur ayant obtenu le meilleur taux de détection ayant mis presque 2 fois plus de temps à parcourir les peuplements que les autres.

Dans les 3 études, la probabilité de détection des dommages simulés augmente considérablement lorsque plus d'un observateur participe à la surveillance. Ainsi, en passant de 1 à 2 observateurs, le taux de détection croît de 77 à 89 % en voiture, de 53 à 66 % à pied, et de 49 à 66 % aux alentours du port. Pour cette dernière étude, les résultats d'un observateur unique réalisant une double inspection ont pu être comparés à ceux d'une paire d'observateur réalisant une inspection simple. Le modèle utilisé a donné un taux de détection de 66 % pour un binôme

d'observateurs, c'est-à-dire le même taux que celui obtenu par échantillonnage répété, ce dernier s'étant traduit par un gain d'efficacité plus faible que prévu (75 % de détection attendue).

Les auteurs concluent sur l'intérêt des surveillances effectuées en voiture pour détecter des signes de dommages évidents tels que par exemple des colorations anormales du feuillage causées par le rouge

cryptogamique des aiguilles du pin *Lophodermium seeditosium* récemment introduit en Nouvelle-Zélande, ou des écoulements abondants de résine dus au lépidoptère *Synanthedon sequoiae*. Il est cependant très improbable que de la sciure ou des tubes de résine dus à la pénétration de scolytes dans les troncs soient détectés par une surveillance en voiture. Pour les environs de ports, les études devront être poursuivies afin de déterminer notam-

ment des temps normalisés d'inspection pour des parcs et réserves spécifiques (en fonction de la densité, de l'âge et de la diversité en essences des arbres).

Source : Bulman L.S., Kimberley M.O., Gadgil P.D. (1999). Estimation of the efficiency of pest detection surveys – *New Zealand Journal of Forestry Science*, 29(1), pp. 102–115

PARUTIONS RÉCENTES

Les ennemis exotiques des forêts

Un important forum international, organisé entre autres par la Société Américaine de Phytopathologie et l'USDA, s'est tenu au printemps 2001 sur le Web, au sujet des ennemis exotiques des forêts. Des contributions du monde entier (consultables à l'adresse citée en fin de paragraphe) donnent une large vision des préoccupations scientifiques, techniques, économiques et réglementaires dans ce domaine, considéré par beaucoup comme l'un des grands enjeux phytosanitaires de ce nouveau millénaire. Simple-ment en Europe, ces dernières années ont malheureusement illustré les diverses formes que peuvent prendre ces menaces. Le scolyte de l'épicéa *Ips typographus*, largement répandu en Europe continentale, a été introduit en 1997 en Grande Bretagne, dont il était absent (voir *Lettre du DSF* n° 16, décembre 1997). En 1998, des adultes d'un redoutable xylophage (*Anoplophora glabripennis*) transporté depuis l'Asie dans des palettes en bois ont été identifiés en Grande Bretagne. Le nématode du pin *Bursaphelenchus xylophilus*, agent de dépérissement de nombreuses espèces de pins, et originaire du continent Nord américain, a été détecté au Portugal en 1999, après avoir été introduit au Japon au début du XXe siècle puis de là en Chine. La mineuse du marronnier, *Cameraria ohridella*, a été observée pour la première fois en

Macédoine en 1985, et considérée comme une espèce nouvelle pour la science. Depuis, elle a gagné de nombreux pays d'Europe de l'est et centrale, ainsi que la France.

Les possibilités de transports et d'introductions de ces ennemis sont multiples, et la pression aux frontières est d'autant plus forte que le commerce mondial comme le déplacement des personnes ont cru de façon considérable. Car ce n'est pas seulement dans les grumes que ces agents redoutables peuvent se trouver, mais aussi dans les sciages, les emballages en bois (caisses, palettes, bobines), les objets artisanaux en bois, les bonsais, parfois les graines, ainsi que de façon tout à fait opportuniste, accrochés à des supports comme les pneus des voitures, les parois des containers, ou simplement du matériel.

Une importante réglementation européenne s'attache à limiter toute possibilité d'entrée de ces ennemis exotiques. Des mesures d'urgences peuvent venir occasionnellement renforcer le dispositif si l'actualité en montre la nécessité. Le cas des emballages en bois, qui s'étaient avérés de très fréquents supports hébergeant des ennemis exotiques, vient d'être sérieusement traité, grâce à l'adoption d'une norme mondiale FAO, qui définit les exigences qu'ils doivent respecter dans le domaine phytosanitaire.

Source : <http://exoticpests.apsnet.org/papersindex.htm>

